



#343

PATENT
Attorney Docket No. 018842.1195

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kazuke Hosoya et al.

Application No. 10/053,582

Filed: January 24, 2002

For: HEAT EXCHANGERS AND METHODS
FOR MANUFACTURING SUCH HEAT
EXCHANGERS

Examiner: To Be Assigned

Group Art Unit:

RECEIVED
JUL 11 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner for Patents
U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicants are enclosing a certified copy of Japanese Patent Application No. P2001-038539 filed in Japan on February 15, 2001. This document provides a basis for Applicant's claim for priority.

No fee is believed due as a result of this submission. Nevertheless, in the event of any variance between the fees determined by applicants and those determined by the U.S. Patent and Trademark Office, please charge any such variance to the undersigned's Deposit Account No. 02-0375.

Respectfully submitted,
BAKER BOTTS L.L.P.

Dated: July 9, 2002

By:

Timothy J. Churna
Registration No. 48,340

Baker Botts L.L.P.
The Warner; Suite 1300
1299 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20004-2400
Tel: (202) 639-7700
Fax: (202) 639-7890
JBA/TJC/sh
Enclosure



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-038539

出 願 人

Applicant(s):

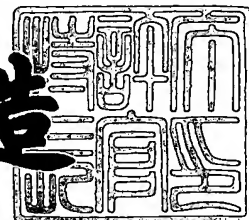
サンデン株式会社

RECEIVED
JUL 11 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3092644

【書類名】 特許願

【整理番号】 BPS201-036

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F28F 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内

 【氏名】 細谷 和樹

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内

 【氏名】 渡邊 彰道

【特許出願人】

 【識別番号】 000001845

 【氏名又は名称】 サンデン株式会社

 【代表者】 牛久保 雅美

【代理人】

 【識別番号】 100091384

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伴 俊光

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012874

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂コーティングアルミニウム材料を用いたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 樹脂コーティングアルミニウム材料が、少なくとも熱交換媒体流路形成用部材に用いられている、請求項 1 の熱交換器。

【請求項 3】 熱交換媒体流通用チューブとフィンとが互いに積層された積層型熱交換器からなる、請求項 1 または 2 の熱交換器。

【請求項 4】 熱交換媒体流通用チューブが、2つの成形プレートの周縁を互いに接合して内部に熱交換媒体流路を形成したものである、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】 コーティング樹脂が、熱可塑性または熱硬化性樹脂からなる、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 6】 コーティング樹脂が、プレス型に対し滑り性を有する潤滑性を備えた樹脂からなる、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 7】 コーティング樹脂が、ポリエステル系樹脂からなる、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 8】 コーティング樹脂が、ナイロン系樹脂からなる、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 9】 コーティング樹脂が、フッ化ビニリデン系樹脂からなる、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 10】 前記樹脂コーティングアルミニウム材料が、アルミニウム芯材に樹脂を 5 ～ 50 μm の膜厚でコーティングしたものである、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 11】 樹脂コーティングアルミニウム材料を熱交換器の構成部材に使用し、構成部材同士を、コーティング樹脂の融着により接合することを特徴とする、請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱交換器およびその製造方法に関し、とくに、従来使用されていなかった新しい材料を用いて構成した熱交換器、およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

熱交換器は、伝熱性、軽量性等の観点から、アルミニウム材料、とくにアルミニウム合金材料（以下、単にアルミニウム材料と総称する。）で形成されることが多い。従来から、アルミニウム製熱交換器を製造する場合には、芯材となるアルミニウム材料の両面あるいは片面に、芯材に対し融点の低い材料（ろう材）がクラッドされた材料を、熱交換器の構成部材の一部または全てに使用して各部材を成形し、それらを組み立てた後、炉内でろう材が溶融する温度以上に加熱して、ろう材により各構成部材同士を接合することにより熱交換器コアを製造している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記のようにアルミニウム製熱交換器を製造する場合、ろう材の溶融温度が通常600℃程度であるため、その温度あるいはそれ以上のろう付け温度まで上昇する必要があるため、ろう付け時にろう付け設備が消費するエネルギーが大きいという問題がある。

【0004】

また、ろう付けを行う場合には、良好なろう付け性を確保するために、通常、フラックスを塗布する必要がある。そのため、使用するフラックスの費用、フラックス塗布のための工数等により、製造コストが増大するという問題がある。また、フラックス塗布不良が生じると、ろう付け不良が発生するおそれがあり、ろう付け不良が生じると、その製品が不合格になり廃棄、回収処分を余儀なくされたり、ろう付け不良箇所の特別な修正作業が必要になるという問題もある。

【0005】

さらに、ヒータコア等として使用する熱交換器に対しては、水と接触する側の耐食性を向上させるために、防食性材料をクラッドする必要があり、クラッド材が高価になるとともに、使用できるクラッド材も限定されることとなっていた。

【0006】

また、熱交換器の各構成部材は、組立前にプレス型等を用いて成形されることが多いが、その場合、良好な成形性を得るためには、プレス型との間の良好な滑り性が重要になる。通常、潤滑剤（潤滑油）を使用しているが、その費用、塗布、脱脂作業性が必要な分製造コストが増大するという問題もある。

【0007】

そこで本発明の課題は、上記のような問題点に着目し、従来とは異なる素材を使用することにより、製造に消費するエネルギーを大幅に低減し、フラックス塗布に伴う問題等を解消可能な熱交換器、およびその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る熱交換器は、樹脂コーティングアルミニウム材料を用いたことを特徴とするものからなる。

【0009】

この樹脂コーティングアルミニウム材料は、少なくとも熱交換媒体流路形成用部材に用いられることが好ましい。たとえば、熱交換媒体流通用チューブやヘッダー形成用部材に用いられることが好ましい。また、フィン等の形成用部材にも用いることができる。

【0010】

本発明に係る熱交換器は、たとえば、熱交換媒体流通用チューブとフィンとが互いに積層された積層型熱交換器からなる。

【0011】

また、本発明に係る熱交換器においては、熱交換媒体流通用チューブとして、たとえば、2つの成形プレートの周縁を互いに接合して内部に熱交換媒体流路を形成したものに構成できる。このような熱交換媒体流通用チューブは、とくに上

記積層型熱交換器に好適である。

【0012】

アルミニウム素材にコーティングする樹脂としては、本発明の目的に合致する限り特に限定されず、熱可塑性、熱硬化性樹脂のいずれも使用可能である。また、コーティング樹脂を、プレス型に対し滑り性を有する潤滑性を備えた樹脂とすることもできる。

【0013】

たとえばコーティング樹脂として、ポリエステル系樹脂、ナイロン系樹脂、フッ化ビニリデン系樹脂等を用いることができる。

【0014】

このような樹脂は、アルミニウム芯材に対し、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の膜厚でコーティングされることが好ましい。 $5 \mu\text{m}$ よりも薄いと均一なコーティングが難しくなり、 $50 \mu\text{m}$ よりも厚いと、接合に不要な膜厚成分が大きくなりすぎ樹脂使用量が多くなるとともに、アルミニウム芯材を含めた樹脂コーティングアルミニウム材料の板厚が大きくなり、加工性、軽量性等に問題を生じるおそれがあり、また熱交換性能上の問題を生じるおそれもある。

【0015】

本発明に係る熱交換器の製造方法は、上記のような樹脂コーティングアルミニウム材料を熱交換器の構成部材に使用し、構成部材同士を、コーティング樹脂融着により接合することを特徴とする方法からなる。

【0016】

上記のような本発明に係る熱交換器およびその製造方法においては、熱交換器用構成部材に樹脂コーティングアルミニウム材料を用いることにより、各構成部材同士を接合するための溶着材料が樹脂となり、その融点または軟化点である $90 \sim 300^\circ\text{C}$ への加熱で、溶接による熱交換器コアの製造が可能となる。したがって、従来のろう付け用の温度である 600°C 程度まで昇温する必要はなくなり、従来ろう付け時に消費していた加熱用のエネルギーを大幅に低減させることが可能になる。

【0017】

また、樹脂の溶着による接合であるから、フラックスの塗布が不要となり、フラックス費の削除、フラックス塗布工数の削除が可能になるとともに、フラックス塗布不良によるろう付け不良箇所の発生の問題もなくなる。

【 0 0 1 8 】

また、樹脂は一般に水等に対する耐食性に優れているので、従来のように特別な防食性材料をクラッドする必要もなくなり、単に樹脂コーティングアルミニウム材料を使用するだけで、熱交換器に必要な優れた耐食性をもたせることが可能になる。耐食性が向上される結果、アルミニウム素材自身の使用量（重量）の低減も可能となる。

【 0 0 1 9 】

さらに、コーティング樹脂にプレス型との潤滑性を備えた樹脂を使用すれば、部材をプレス成形する際に、潤滑油等を塗布する必要がなくなり、成形の簡素化、成形費用の低減が可能になる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明について、望ましい実施の形態とともに詳細に説明する。

本発明においては、熱交換器を構成するための素材として、樹脂コーティングアルミニウム材料が使用される。コーティング樹脂としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれも使用可能であり、さらに、プレス成形等に供される構成部材用には、プレス型に対し滑り性を有する潤滑性を備えた樹脂が使用される。

【 0 0 2 1 】

このような樹脂コーティングアルミニウム材料は、たとえば、必要な厚さに圧延されたアルミニウム素材を洗浄後、樹脂塗布工程、乾燥工程、冷却工程を経て、再びコイル状に巻き取る方法により製造できる。

【 0 0 2 2 】

製造された樹脂コーティングアルミニウム材料を、それを使用する各構成部材のサイズに応じて裁断し、必要に応じてプレス加工や孔開け、絞り加工等を施す。各構成部材用に形成された部品は、それぞれ組み立てられ、たとえば熱交換器コアの形態まで組み立てられた後、接合のために加熱炉に入れられる。

【 0 0 2 3 】

加熱炉においては、上記コーティング樹脂に応じた所定の温度以上に加熱され、各構成部材同士がコーティング樹脂の融着により接合される。この接合においては、樹脂コーティングアルミニウム材料を使用しているため、部材同士を接合するための溶着材料が樹脂となり、その融点あるいは軟化点まで温度を上昇させればよい。樹脂の融点あるいは軟化点は、通常、90～300℃の範囲にあるが、コーティング樹脂の種類に応じてその融点あるいは軟化点温度またはそれより若干高い温度まで加熱すればよいので、従来のろう付けの場合のように600℃程度まで昇温する必要はなくなる。したがって、加熱に消費するエネルギーが大幅に低減される。この大幅なエネルギー低減により、熱交換器の製造コストが大幅に低減される。

【 0 0 2 4 】

また、接合材料がコーティング樹脂となるため、従来ろう付け前に塗布していたフラックスの塗布が不要になる。したがって、フラックス費自身に加えフラックス塗布工数費が削減される。また、従来のフラックス塗布不良に伴うろう付け不良の発生のおそれもなくなる。その結果、ろう付け不良が発生した場合の、不良製品の廃棄や回収、不良箇所の修正作業等も不要になり、総合的にみて熱交換器の製造コストの低減に寄与できる。

【 0 0 2 5 】

また、熱交換器がヒータコア等の場合、水と接触する部材が存在する場合があります。このような部材の構成材料には通常、耐食性が要求される。従来は、素材上にさらに防食性材料をクラッドする必要があったが、本発明では樹脂コーティングアルミニウム材料を使用し、コーティング樹脂自体が優れた耐食性を有しているため、特別な防食性材料を付加する必要はない。したがって、単に樹脂コーティングアルミニウム材料を使用するだけで、熱交換器に必要な優れた耐食性を付与することが可能になり、この面からも熱交換器の製造コストを低減することができる。さらに、優れた耐食性が確保されるため、耐食性を向上させるためにアルミニウム素材の厚みを増大させる必要もなくなり、アルミニウム使用量（重量）の低減が可能となって、さらなる製造コストの低減が可能になるとともに、軽

量化も可能となる。

【 0 0 2 6 】

さらに、とくにプレス型を用いた素材の成形が要求されるような場合、従来、型との間に潤滑油（加工油）を塗布して潤滑性を付与する必要があり、加工後には脱脂する必要があったが、本発明におけるコーティング樹脂に潤滑性を備えた樹脂を使用することにより、このような潤滑剤の付与および脱脂工程が不要となる。したがって、一層の製造コストの低減が可能となる。

【 0 0 2 7 】

樹脂コーティングアルミニウム材料におけるコーティング樹脂としては、より具体的には、たとえばポリエステル系樹脂、ナイロン系樹脂、フッ化ビニリデン系樹脂等を用いることができる。通常、ポリエステル系樹脂の軟化点は165～185℃程度、ナイロン系樹脂の融点は95～130℃程度、フッ化ビニリデン系樹脂の融点は250～270℃程度であるので、各コーティング樹脂に応じて加熱温度を決めればよい。

【 0 0 2 8 】

アルミニウム素材へのコーティングは、両面でもよく片面でもよい。樹脂コーティングアルミニウム材料が使用される構成部材に応じて、また、接合を必要とする部位に応じて選択すればよい。樹脂コーティング厚みは、均一塗布、塗布樹脂の節約等の点から、5～50 μ mの範囲内が好ましい。

【 0 0 2 9 】

本発明に係る樹脂コーティングアルミニウム材料同士の接合強度としては、従来のろう付けによる場合に比べて遜色のない強度が得られる。このことを確認するために、以下のような実験を行った。

【 0 0 3 0 】

幅30mmの帯状平板からなる樹脂コーティングアルミニウム材料を作成し、同種の帯状材料同士の端部を、幅30mmの全幅にわたって、長さ50mm分重ね合わせ、接合部の両側から各帯状材料を引張試験機で引っ張って、両者の接合強度を測定した。

【 0 0 3 1 】

コーティングする樹脂としては、ポリエステル系樹脂（軟化点：約 180℃）、ナイロン系樹脂（融点：95～130℃）、フッ化ビニリデン系樹脂（融点：約 260℃）の 3 種を使用し、ポリエステル系樹脂、ナイロン系樹脂についてはアルミニウム素材の両面に 1 コートで約 5 μm の厚さにコーティングした。フッ化ビニリデン系樹脂については、下塗りとして約 5 μm のエポキシ系樹脂を塗布した後、2 コートにて約 20 μm の厚さに両面コーティングした。前記のように 2 枚の帯状板を重ね合わせた後、ポリエステル系樹脂をコーティングしたものについては 200℃、20 分の条件で加熱接合し、ナイロン系樹脂をコーティングしたものについては 150℃、3 分の条件で加熱接合し、フッ化ビニリデン系樹脂をコーティングしたものについては 260℃、20 分の条件で加熱接合した。

【0032】

冷却後、各接合した材料の引張試験を行った結果、3 回の測定の平均値で、

ポリエステル系樹脂コーティング : 54 N/mm²

ナイロン系樹脂コーティング : 50 N/mm²

フッ化ビニリデン系樹脂コーティング : 65 N/mm²

となり、十分に高い接合強度が得られた。

【0033】

このように、本発明における樹脂コーティングアルミニウム材料を使用して熱交換器を構成することにより、製造コストの大幅な低減を達成しつつ、製造工程の簡素化を達成でき、しかも十分に高い接合強度が得られる。

【0034】

このように樹脂コーティングアルミニウム材料を用いて熱交換器を製造する本発明は、とくに、熱交換媒体流通用チューブとフィンとが交互に積層された積層型熱交換器に好適であり、多数のチューブとフィンとを、加熱炉内にて、従来に比べ大幅に低下させた温度にて、低エネルギーで効率よく、一挙に接合することができる。

【0035】

また、熱交換媒体流通用チューブが、2 つの成形プレートの周縁を互いに接合して内部に熱交換媒体流路を形成するものの場合にも、本発明は好適である。両

成形プレートが、加熱炉内で低い温度にて効率よく接合される。また、アルミニウム素材に均一に樹脂がコーティングしてあるので、両成形プレートが、接合すべき全長にわたって均一に接合され、優れたシール性が得られる。さらに前述の試験からも明らかなように、十分に高い接合強度が得られるので、優れた耐圧性も得られる。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の熱交換器およびその製造方法によれば、熱交換器の各構成部材の接合に消費されるエネルギーを大幅に低減でき、製造コストを大幅に低減することができる。

【 0 0 3 7 】

また、従来のろう付け時のフラックスの塗布が不要になり、フラックス費とともにフラックス塗布工数を削減でき、工程の簡素化とともに製造コストのさらなる低減を達成できる。また、フラックス塗布不良に伴うろう付け不良の発生も解消できる。

【 0 0 3 8 】

さらに、加工油の使用の不要化や、脱脂工程の削減も可能となり、一層の製造コストダウンをはかることが可能である。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来とは異なる素材を使用することにより、製造に消費するエネルギーを大幅に低減し、フラックス塗布に伴う問題等を解消可能な熱交換器、およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 樹脂コーティングアルミニウム材料を用いたことを特徴とする熱交換器、および樹脂コーティングアルミニウム材料を熱交換器の構成部材に使用し、構成部材同士を、コーティング樹脂の融着により接合する熱交換器の製造方法。

【選択図】 なし

特2001-038539

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2001-038539 |
| 受付番号 | 50100210291 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第四担当上席 0093 |
| 作成日 | 平成13年 2月16日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成13年 2月15日 |
|-------|-------------|

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001845]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日
[変更理由] 新規登録
住 所 群馬県伊勢崎市寿町20番地
氏 名 サンデン株式会社